

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
Имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по ОД
А.А. Панфилов
« 27 » 06 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
"Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей "

Направление подготовки: 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Профили / программа подготовки: _____

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения: _____ очная _____

Семестр	Трудоемкость (зач. ед, /час.)	Лекций, (час.)	Практ. занятий, (час.)	Лаборат. работ, (час.)	СРС, (час.)	Форма контроля (экз./зачет)
7	5/180	18	36	18	63	Экз. (45 час)
Итого	5/180	18	36	18	63	Экз. (45 час.)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины "Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей" являются:

1. Подготовка в области знания основных принципов построения и функционирования современной телекоммуникационной аппаратуры и ее типовыми решениями и конструкциями.
2. Формирование практических навыков расчетов систем связи.
3. Подготовка в области радиотехники для экспериментально-исследовательской профессиональной деятельности специалиста.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей" относится к базовой части дисциплин (Б1.Б.10).

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Курс "Основ построения инфокоммуникационных систем и сетей" основывается на знании "Математики", "Физики", "Основы теории цепей", «Общей теории связи», «Современных систем подвижной связи».

Полученные знания могут быть использованы при дипломном проектировании, прохождения практики и при изучении дисциплин, «Методы и устройства передачи сигналов», «Методы и устройства приема сигналов», а также в процессе разработки и проектирования радиоаппаратуры.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблема, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие при этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности;
- основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации.

Уметь:

- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий, включая программы экспериментальных исследований, набор технических средств и обработку результатов

- проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;

Владеть:

- способностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов.

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: "Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей "

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы применен интерактивных методов	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации	
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП/КР
1.	Введение. Значение и место курса. Основные понятия и термины. Историческая справка.	7	1, 2	2						4		1/50	
2.	Принципы построения систем передачи с частотным разделением каналов (ЧРК).	7	3,4	2						10		1/50	
3.	Методы формирования и передачи канальных сигналов в системах передачи с ЧРК. Иерархическое построение систем с ЧРК.	7	5, 6	2			8	4		7		7/50	
4.	Принципы построения систем передачи с временным разделением каналов (ВРК) и импульсно-кодовой модуляцией.	7	7,8	2			8			7		3/33	Рейтинг-контроль 1
5.	Иерархическое построение систем с ИКМ.	7	9, 10	2			8			4		3/33	
6.	Параметры цифровых сигналов в системах псевдосинхронной и синхронной иерархии. Транспортная модель сети. Протоколы обмена.	7	11, 12	2			8	4		10		2/14	Рейтинг-контроль 2
7.	Принципы построения систем	7	13,	2			4	4		7		2/20	

	радиосвязи: радиорелейных, спутниковых, подвижных систем электросвязи		14									
8.	Сигналы и типовые каналы в системах радиосвязи. Передача аналоговых и цифровых сигналов. Параметры аналоговых ЧМ сигналов	7	15, 16	2			4		7		1/16	
9.	Принципы построения наземных и спутниковых систем телевизионного и звукового вещания. Современное состояние и перспективы развития связи в РФ	7	17, 18	2			2		7			Рейтинг-контроль 3
Всего				18			36	18		63	20/28	экзамен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: (лабораторные работы, контрольные аудиторские работы, индивидуальные домашние работы). Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 20 час занятий, 10 часов консультационных занятий (вне расписания), при необходимости контрольные работы (на лекционных занятиях).

5.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению и защите лабораторных заданий, а также при выполнении индивидуальной домашней работы. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций.

5.3. Мультимедийные технологии обучения

Все лекционные занятия проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 10 до 20 слайдов по каждой лекции.

Студентам предоставляется компьютерный курс лекций и описания всех лабораторных работ. Компьютерные технологии используются для оформления лабораторных работ.

5.4. Рейтинговая система обучения

Рейтинг-контроль проводится три раза за семестр. Он предполагает оценку суммарных баллов по следующим составляющим: активность на контрольных занятиях; качество выполнения домашних рейтинговых заданий и лабораторных работ.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Вопросы к экзамену

1. Основные понятия и определения теории связи.

2. Двухсторонние каналы.
3. Требования к развязывающим устройствам и их классификация.
4. РДС.
5. ТДС.
6. Неуравновешенные дифференциальные системы и сравнение РДС и ТДС.
7. Устойчивость двухстороннего канала и искажения от обратной связи.
8. Явление электрического эхо.
9. Принципы построения МСП и обобщенная структура МСП.
10. Простейшие методы разделения канальных сигналов.
11. Системы с ЧРК.
12. Системы с ВРК.
13. Переходные помехи между каналами.
14. Общие принципы построения телекоммуникационных сетей.

6.2. Тесты для рейтинг-контроля

Рейтинг-контроль 1

1. Связь – это?

- Передача информации.
- Передача данных
- Передача материальных объектов

2. Сигнал-это?

- Звуки, произносимые человеком
- Письменное сообщение, отправленное по соответствующему адресу
- То же самое, что и сообщение
- Физический процесс, несущий передаваемую информацию

3. Системы электросвязи – это?

- Системы проводной связи
- Системы, использующие только электрический ток
- Системы, реализующие передачу информации с помощью радиоэлектронных средств

4. Канал передачи – это?

- Комплекс технических средств, обеспечивающий передачу информации с определенными нормами качества
- Участок атмосферной трассы между передатчиком и приемником
- Средства передачи индивидуальной информации между двумя абонентами

5. Уровни передачи измеряются в?

- Вольтах
- Ваттах
- Относительных единицах в линейном представлении
- Относительных единицах в логарифмической форме

6. Неперы и децибелы отличаются друг от друга?

- В определенное число раз
- На определенное число единиц
- Представляют собой одно и то же

7. Для определения относительных уровней передачи применяется эталонное значение?

- Тока
- Напряжения
- Мощности
- Всех трех показателей

8. Под нормальным генератором сигнала понимается?

- Исправно работающий генератор
 - Генератор, удовлетворяющий некоторым стандартным характеристикам
 - Генератор шума с нормальным распределением
9. **Диаграмма уровня, применяемая в инфокоммуникационных технологиях – это?**
- Диаграмма распределения уровней сигнала вдоль трассы распространения
 - Диаграмм потребления передатчиком уровня электрической энергии по времени
 - Сравнительный показатель величины усиления между различными типами систем передачи
10. **Пик-фактор сигнала – это?**
- Отношение максимального уровня сигнала к его среднему уровню
 - Степень сглаженности колебаний уровня сигнала
 - Максимальное значение сигнала за определенный промежуток времени

Рейтинг-контроль 2

1. Объем первичного сигнала – это?

- Объем содержащейся в нем информации
- Произведение его длительности, полосы частот и динамического диапазона
- Объем медиа-носителей, на которые он записан

2. Международная стандартная полоса первичного телефонного сигнала была выбрана исходя из?

- Разборчивости речи
- Качества речи
- Технических возможностей тракта усиления сигнала

3. Остаточное затухание канала – это?

- Затухание, рассчитанное для случая подключения на вход и выход сопротивлений, равных номинальным
- Затухание, наблюдающееся в канале после определенного срока работы аппаратуры
- Затухание, наблюдаемое при отключенной аппаратуре

4. Для того, чтобы в сигнале не возникало линейных искажений необходимо, чтобы?

- АЧХ канала была равномерной
- ФЧХ канала была линейной
- Соблюдались оба этих требования
- Соблюдалось любое из этих требований
- Соблюдение обоих этих требований значения не имеет

5. Типовые значения неравномерности ГВЗ составляют?

- Микросекунды
- Миллисекунды
- Секунды
- Измерения не производятся

6. Амплитудная характеристика канала – это?

- зависимость амплитуды выходного сигнала от амплитуды входного
- Зависимость значений амплитуды выходных сигналов последовательных участков канала
- Интервал значений амплитуды сигнала, который наблюдается на его выходе

7. Новые составляющие в спектре сигнала могут появиться в результате ?

- Линейных искажений
- Нелинейных искажений
- Искажений обоих видов
- Причины появления определяются другими факторами

18. Одновременный диалог двух абонентов обеспечивается в?

- Симплексных системах
- Дуплексных системах
- Полудуплексных системах

8. Достоинства ТДС по сравнению с РДС состоят в ?

- В направлении пропускания относительно малое затухание
- Равномерная частотная характеристика во всех направлениях
- Отсутствие нелинейных искажений

9. К явлению электрического эхо приводит?

- Слишком длинный канал передачи
- Рассогласование сопротивлений
- Слишком большой уровень сигнала

10. Одновременная работа абонентов во всей полосе частот реализуется в системах с?

- ЧРК
- ВРК
- CDMA

Рейтинг-контроль 3

1. TETRA – стандарт, используемый в?

- Транковых системах
- Системах персонального радиовызова
- Спутниковых системах связи
- Сотовых системах связи

2. Обратные орбиты в спутниковых системах связи – это орбиты с углом наклона?

- $\alpha < 90^\circ$
- $\alpha = 90^\circ$
- $\alpha = 0^\circ$
- $\alpha > 90^\circ$

3. Handoff (handover) – это совокупность средств для обеспечения?

- Эстафетной передачи абонентов
- Расширения зоны покрытия каждой соты
- Более равномерного покрытия сотами обслуживаемой территории

4. Кластер – это?

- Группа сот, в пределах которой отсутствует повторное использование частот
- Набор сот, в которых используется одинаковый набор частот
- Частотно-территориальный план распределения частот

5. Достоинства частотно-территориального плана?

- Частое повторение сот с одинаковыми поддиапазонами
- Максимально возможная емкость каждой соты
- Близкое расположение сот с одинаковыми поддиапазонами друг к другу

6. Секторизация сот – это?

- Использование в каждой соте нескольких поддиапазонов
- Использование в каждом секторе соты различных систем мобильной связи
- Необходима для организации эстафетной передачи

7. N-AMPS – это система?

- Первого поколения
- Второго поколения
- Третьего поколения

8. Тепловой шум – это помеха?

- Внутренняя
- Внешняя
- Естественного происхождения
- Искусственного происхождения

9. Многолучевость возникает из-за ?

- Распространения радиоволн по нескольким путям
- Движения абонента
- Погодных условий

10. Частотно-селективные замирания могут возникнуть из-за?

- Использования достаточно широкой полосы частот
- Использования достаточно узкой полосы частот
- Причины их возникновения с шириной полосы не связаны

6.3. Тематика СРС (Подготовка расширенных сообщений)

1. Архитектура взаимоувязанной сети связи РФ. Первичные электрические сигналы и их характеристики.
2. Коммутация каналов, сообщений и пакетов.
3. Типовые каналы передачи. Развязывающие устройства.
4. Иерархическое построение систем с ЧРК. Принципы построения систем передачи с частотным разделением каналов (ЧРК).
5. Методы формирования и передачи канальных сигналов в системах передачи с ЧРК.
6. Иерархическое построение систем с ИКМ. Принципы построения систем передачи с временным разделением каналов (ВРК) и импульсно-кодовой модуляцией.
7. Параметры цифровых сигналов в системах плезиохронной и синхронной иерархии.
8. Транспортная модель сети.
9. Протоколы обмена.
10. Принципы построения систем радиосвязи: радиорелейных, спутниковых, подвижных систем электросвязи
11. Сигналы и типовые каналы в системах радиосвязи.
12. Передача аналоговых и цифровых сигналов. Параметры аналоговых ЧМ сигналов
13. Принципы построения наземных и спутниковых систем телевизионного и звукового вещания. Современное состояние и перспективы развития связи в РФ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

СПИСОК ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

Основная литература

1. Томаси У. Электронные системы связи / М.: Техносфера, 2015. – 1360с. –ISBN 978-5-94836-125-3– <http://e.lanbook.com>.
2. Теория электрической связи: учебник / Л.Л. Клюев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 448 ISBN 978-5-16-011447-7 – <http://znanium.com>.
3. Многоканальные телекоммуникационные системы. Ч.1.Принципы построения телеком. систем с времен. раздел. каналов: Уч.пос./ А.Б.Тищенко. - М.:ИЦ РИОР:НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 104 с.: ISBN 978-5-369-01184-3 – www.znanium.com.

Дополнительная литература.

1. Введение в инфокоммуникационные технологии: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.М. Байн и др.; Под ред. д.т.н., проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. 336 с. – ISBN 978-5-8199-0551-7. – <http://znanium.com>.
2. Многоканальные телекоммуникационные системы. Ч.1.Принципы построения телеком. систем с времен. раздел. каналов: Уч.пос./ А.Б.Тищенко. - М.:ИЦ РИОР:НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 104 с. –ISBN 978-5-369-01184-3. – <http://znanium.com>.
3. Защита информации: Учебное пособие / А.П. Жук, Е.П. Жук, О.М. Лепешкин, А.И. Тимошкин. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 392 с. – ISBN 978-5-369-01378-6, – <http://znanium.com>.

Отечественные журналы:

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Цифровая обработка сигналов.

Реферативные журналы:

- Радиотехника;
- Электроника.

Зарубежные журналы:

- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;
- IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3, 410-3 и 335-3);
- наборы слайдов по всем лекциям (от 10 до 20 слайдов по каждой лекции);

Примечания:

1. Общее число подготовленных слайдов более 100, они ежегодно редактируются и модернизируются в соответствии с развитием технической и методической базы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Рабочую программу составил профессор каф. РТ и РС Полушин П.А.

Рецензент,

Генеральный директор ОАО

«Владимирское КБ радиосвязи», к.т.н. А.Е.Богданов

Программа одобрена на заседании каф. РТ и РС

Протокол № 23 от 26.06.2018

Заведующий кафедрой РТ и РС Никитин О.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления

Протокол № 10 от 27.06.2018 года

Председатель комиссии Никитин О.Р.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года